

Rec'd PCT/PTO 05 JAN 2005

PCT/JP 03/08332

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 4 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 0 1 9 6 5
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 1 9 6 5]

出 願 人
Applicant(s): 鈴 鹿 富 士 ゼ ロ ッ ク ス 株 式 会 社

REC'D 15 AUG 2003

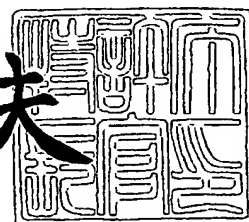
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 8 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SFX00555

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 45/26

【発明者】

【住所又は居所】 三重県鈴鹿市伊船町 1900 番地 鈴鹿富士ゼロックス
株式会社内

【氏名】 鈴木 康公

【特許出願人】

【識別番号】 000251288

【氏名又は名称】 鈴鹿富士ゼロックス株式会社

【代表者】 倉持 克之

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-197120

【出願日】 平成14年 7月 5日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 158231

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂成形品の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.1/1000 \sim 6.6/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、

前記アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏 180 度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および／または注入後、

前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧された流体を注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

【請求項2】 スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.2/1000 \sim 6.7/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、

高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏 180 度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および／または注入後、

前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧された流体を注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

【請求項3】 変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.5/1000 \sim 6.5/1000$ の範囲内

のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、

変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏200度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入途中および/または注入後、

前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧された流体を注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

【請求項4】 芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を5.0/1000～6.5/1000の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、

芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏200度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および/または注入後、

前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧された流体を注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

【請求項5】

前記スチレン系樹脂は、

A：シアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体に、ジエン系ゴム及び/若しくはアクリル系ゴム及び/若しくはオレフィン系ゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体、

B：スチレン化ビニルとの重合体に、ジエン系ゴム及び/若しくはアクリル系ゴム及び/若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体、

またはC：ジエン系ゴム及び/若しくはアクリル系ゴム及び/若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のスチレン化ビニルとの共重合体

であることを特徴とする請求項4記載の樹脂成形品の製造方法

【請求項 6】 前記流体は、射出成形機の射出ノズルから注入することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法

【請求項 7】 前記流体は、1 本または複数本の注入ニードルおよび／または注入ノズルを用いてスプルー・ランナーから成形品へ注入することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法

【請求項 8】 前記流体は、1 本または複数本の注入ニードルおよび／または注入ノズルを用いて成形品へ直接注入することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法

【請求項 9】 アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $6.5/1000 \sim 7.5/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、

アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 5 質量% 以下添加し、摂氏 180 度以上に加熱溶解した樹脂を充填し、

射出成形加工することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

【請求項 10】 スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $6.6/1000 \sim 7.3/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、

高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 5 質量% 以下添加し、摂氏 180 度以上に加熱溶解した樹脂を充填し、

射出成形加工することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

【請求項 11】 変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレン

エーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $6.5/1000 \sim 7.5/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、

変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 5 質量%以下添加し、摂氏 20 度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、

射出成形加工することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

【請求項 12】 請求項 1 から請求項 11 に記載した樹脂成形品の製造方法において、

前記加熱溶融した樹脂は、リサイクル材または少なくともリサイクル材が 1 質量%以上含まれているバージン材との混合材であることを特徴とする樹脂成形品の製造方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱可塑性樹脂からなる樹脂成形品の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

中実の樹脂成形品（ソリッド成形品）の成形収縮率は、該樹脂成形品の部分部分によって異なるため、金型を設計する際に用いる樹脂成形品の成形収縮率は、過去の経験によって得られた部分部分の成形収縮率の平均値を用いている。つまり、金型は、経験によって得られた成形収縮率の平均値に基づいて製造されている。

また、市場から回収した熱可塑性樹脂からなる成形品を粉砕、ペレット化して得られたリサイクル材を用いた成形においては、リサイクル材の流動性が変化する場合や、様々な樹脂メーカーの様々なグレードの材料が混ざり合う場合があるので、成形収縮率のソリッド成形品でのバラツキがバージン材を用いた成形よりも更に大きくなることが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前記金型を生産で使用する為には、該金型を用いて実際に樹脂成形品を試作し、試作した樹脂成形品の寸法を複数箇所測定し、生産しようとする製品の寸法と異なる箇所について、その量（寸法）を測定し、製品の要求値から外れた全ての部分において測定した量の修正をし、製品図面の要求値（スペック）を満足させるまでこの作業を繰り返す必要がある。

【0004】

しかし、前記した様に、成形収縮率はあくまでも成形品の部分部分の平均値を用いているので、成形収縮率が平均値よりも大きい箇所、即ち当初の見込みよりも成形収縮が進んだ箇所は、成形品の寸法が小さくなる。

一方、成形収縮率が平均値よりも小さい箇所、即ち成形収縮が進まなかった箇所は、成形品の寸法が大きくなる。バージン材よりも流動性が一般に高いリサイクル材では、このようなことが特に顕著に発生する。

【0005】

このような成形収縮率の違いは、成形材料の流動性（材料の製造ロットの違い、材料メーカーの違い、材料グレードの違い、リサイクル材の使用若しくは混合等）、金型の表面温度、成形場所の雰囲気（気温、湿度、気圧、重力等）の影響を受けることにより生じる不良現象（例えばショートモールド、白化、割れ、シルバーストリーク等）を回避する為に、成形条件（例えば射出速度、射出圧力、保持圧等）の変更を余儀なくされた場合等に生じる。

【0006】

この様に成形収縮率の乱れが試作の段階で発生すると、高額な費用をかけて金型を修正するか、製品図面（図面寸法）を変更する必要があるという問題がある。

製品図面の変更は、その製品に組み付けられる他の部品の変更を伴う場合が多く、また、スペックの緩和は困難である為、製品の生産を開始した後、このような問題が発生した場合は、生産を中止し、金型を修正するか、樹脂成形品を機械等を用いて削る等の修正を加える必要があるという問題がある。

【0007】

本発明は、上記した問題を解決するために成されたものであって、成形条件を変化させても樹脂成形品の成形収縮率には大きな乱れが生じない、即ち樹脂成形品の寸法の乱れが生じない樹脂成形品の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決する為の手段】

【0008】

請求項1に記載の樹脂成形品の製造方法は、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.1/1000 \sim 6.6/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏180度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および／または注入後、前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧（圧縮）された流体を注入するものである。

【0009】

請求項2に記載の樹脂成形品の製造方法は、スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.2/1000 \sim 6.7/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏180度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および／または注入後、前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧（圧縮）された流体を注入するものである。

【0010】

請求項3に記載の樹脂成形品の製造方法は、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を5.

5/1000～6.5/1000の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏200度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入途中および／または注入後、前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧（圧縮）された流体を注入するものである。

【0011】

請求項4に記載の樹脂成形品の製造方法は、芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を5.0/1000～6.5/1000の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏200度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および／または注入後、前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧（圧縮）された流体を注入するものである。

【0012】

請求項5に記載の樹脂成形品の製造方法は、請求項4において、前記スチレン系樹脂が、

A：シアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体に、ジエン系ゴム及び／若しくはアクリル系ゴム及び／若しくはオレフィン系ゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体、

B：スチレン化ビニルとの重合体に、ジエン系ゴム及び／若しくはアクリル系ゴム及び／若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体、

またはC：ジエン系ゴム及び／若しくはアクリル系ゴム及び／若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のスチレン化ビニルとの共重合体

であるものである。

【0013】

請求項 6 に記載の樹脂成形品の製造方法は、請求項 1 から請求項 5 において、前記流体は、射出成形機の射出ノズルから注入するものである。

【0014】

請求項 7 に記載の樹脂成形品の製造方法は、前記流体は、1 本または複数本の注入ニードルおよび／または注入ノズルを用いてスプルー・ランナーから成形品へ注入するものである。

【0015】

請求項 8 に記載の樹脂成形品の製造方法は、前記流体は、1 本または複数本の注入ニードルおよび／または注入ノズルを用いて成形品へ直接注入するものである。

【0016】

請求項 9 に記載の樹脂成形品の製造方法は、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $6.5/1000 \sim 7.5/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 5 質量%以下添加し、摂氏 180 度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、射出成形加工するものである。

【0017】

請求項 10 に記載の樹脂成形品の製造方法は、スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを 50%以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $6.6/1000 \sim 7.3/1000$ に設定して製造した金型のキャビティーに、高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 5 質量%以下添加し、摂氏 180 度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、射出成形加工するものである。

【0018】

請求項11に記載の樹脂成形品の製造方法は、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を6.5/1000～7.5/1000の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティーに、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を5質量%以下添加し、摂氏200度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、射出成形加工することを特徴とする。

【0019】

請求項12に記載の樹脂成形品の製造方法は、請求項1から請求項11において、前記加熱溶融した樹脂は、リサイクル材または少なくともリサイクル材が1質量%以上含まれているバージン材との混合材であるものである。

【0020】

【発明の実施の形態】

(ガスアシスト、リキッドアシスト成形法)

本発明で実施可能な成形法は、旭化成工業のAGI、H²M、RFM、CGM、A&Mスチレン（或いは三菱瓦斯化学）のシンプレス、出光石油化学のGIM、独国バッテンフェルド社のエアーモールド、米国DPMのGAIN Technology、Nitrojection（セジャー）、新日鉄化学のPFP法、GPI、コンツール、New-SF等に代表されるガスアシスト成形法や、類似の技法として、高圧ガスの代りに、高圧の液体をもちいる方法、たとえばHELGA等、それ以外にはGCPと発泡性の溶（熔）融樹脂でのガスアシスト成形法や、バッテンフェルド社が販売している液体を用いた中空成形法（リキッドモールド）も想定される。

【0021】

(発泡成形法)

発泡成形とは、射出成形、押出し成形、ブロー成形等の熱可塑性樹脂の成形加工において、物理的、化学的な発泡剤を用いて起泡し、金型キャビティ内へ射出

し、或いは単に押出し等をして発泡構造体を得る方法の総称をいう。

その他UCC法、SS（ショートショット）法、ガスカウンタープレッシャー法（GCP法）、TAF法、米国のUSM法、独国Battenfeld社のCoo-SF法（サンドイッチ成形法）、New-SF法、アライドケミカル社の方法、Ex-Cell-O社法、超臨界状態のCO₂に代表される気態（体）用いたMucell（商品名）、Amotec（商品名）等の発泡成形法があげられる。

【0022】

更に、特開平11-263858号公報、特開平10-76560号公報、特開平11-230528号公報、特開2001-1379号公報、特開2001-9882号公報特開平8-85129号公報、特開2000-355024号公報、特開2000-84968号公報等に記載されている超臨界状態の気体を射出成形機加熱筒内に導入し、臨界状態を保ちながら、加熱溶融樹脂と混ぜ合わせ、滑剤としての作用をもたせ、金型キャビティ内に射出し微細な発泡セルを形成させる発泡射出成形方法や、前記GCP法において、炭酸ガスをGCPとして用いて、金型キャビティ内に射出された溶融樹脂にGCPの炭酸ガスを溶け込ませ、流動性を向上させ、発泡セルを形成させる発泡射出成形方法や、前記炭酸ガスのGCPと同時に、超臨界の炭酸ガスとを滑剤としてもちいる発泡射出成形方法等をあげることができる。

【0023】

超臨界状態のガスを熱可塑性樹脂の成形加工に用いる場合、温度と圧力から最適なガスは、炭酸ガス（臨界温度=31.1℃、臨界圧力=75.2kg/cm²）で、窒素ガスの使用も可能である。

前記超臨界状態のガスの導入は、例えば炭酸ガスを臨界点を超える圧力と温度で圧縮して、超臨界状態とした炭酸ガスを押出し成形機、又は射出成形機の加熱筒内で、溶融した樹脂に混ぜ合わる場合と、超臨界状態に達しない炭酸ガスを射出成形機加熱筒内に導入し、加熱筒内の温度と圧力によって超臨界状態として射出成形機のノズル部分に導入し、射出圧力等の作用によって混合する場合、特にミキシングノズルを用いる場合には、ミキシングノズルの後方に導入し、超臨界

状態の炭酸ガスと熔融樹脂とを混ぜ合わせる手段がある。

【0024】

また、気体の炭酸ガスを押出し成形機、又は射出成形機の加熱筒内に導入（吹き込み）した上で、圧力と温度をかけて超臨界状態として熔融した樹脂に混ぜ合わる場合がある。

これら技法の中で、臨界状態とした炭酸ガスを押出成形機、又は射出成形機の加熱筒の樹脂が熔融状態となった場所から導入し、スクリュウの混練をもちいて熔融樹脂と混練する事が、導入される炭酸ガスの量も多く出来て、均一に混練された熔融樹脂が容易に作り出され、高倍率の発泡成形品を得るには最適である。

本発明においては、上記した各種成形法で用いられるガス、液体等を総称して、流体という言葉を用いている。

【0025】

（ガスアシスト成形法）

ガスアシストとは、射出成形加工において、金型キャビティ内に充填された熔融樹脂内、あるいは外部に圧縮された高压ガスをもちいて、均一に圧力をかける成形法の総称で、ガス注入は、成形機のノズルから、ランナーから、あるいは成形品へ直接の導入する。またこれらを併用する場合もある。

ノズルからガスを注入する場合は、金型の改造を必要とはせずにそのままで実施可能である。ランナーからガスを注入する場合は、成形品にガスを注入することが困難場合に採用され、成形品へ直接の導入する場合には、ノズル、ランナー何れの場合よりも、注入のガス圧を低く設定することが可能であること、また複数箇所からガスを注入することで更にガス圧を下げる事ができて、寸法精度の高い、反りおよび変形の少ない樹脂成形品を作ることができる。

【0026】

ランナー、樹脂成形品へ直接ガス注入をする場合には、特許第2866240号公報、特公平7-29338号公報、特公平7-67716号公報、特許第2874835号公報、特許第2884455号公報、特許第2724936号公報、特許第3241422号公報、特開平10-217287号公報、特開平10-217272号公報、第2949779号公報、特許第2654959号公

報、特許第3003164号公報、特開平11-48277号公報、特許第3059225号公報、特許第2584632号公報、特許第3166440号公報、特許第2825937号公報、特公平7-55512号公報、特許第2776244号公報、特許第3189260号公報、特許第2971198号公報、特許第2971199号公報、特公平7-12619号公報等に記載されているニードルピン（「シンプレスノズル」とも称せられる）ボールチェック入りのノズルその他の類似の方式の使用も可能である。

ニードルピンの先端は、 100° よりも鋭い角度の形状をもち、熔融樹脂の温度によって容易に熱せられ、2重構造をもち先端部の隙間からガスが出る構造となっている。

先端を尖らせることで、熔融樹脂が固化した層（スキン層）が薄くなるような作用がもたせてあるので、低いガス圧でも、スキン層を破ることができ、成形品内部に容易にガスを注入することが可能である。

【0027】

図1および図2に、成形品にガスを注入するニードルの一例を示す。

先端が 100° よりも狭い角度を持たせ、更に半割り構造（図2では途中までがスリット）を採用している。このため、ニードルの先端からガスを注入することが可能である。ニードルの先端は、熔融樹脂の温度によって温まり易く、形成されるスキン層が薄いため、スキン層を押し破るためのガス圧は、前記した公報に記載されているニードルよりも下げることができる。

図3に示した成形品について、ガスの注入場所を、成形機ノズル、スプルーランナーとした場合と、成形品へ直接ガス注入するニードルを、前記特許2724936号公報に示されたニードル（以下「Aニードル」と称す）、図1に示したニードル（以下「Bニードル」と称す）、図2に示したニードル（以下「Cニードル」と称す）とした場合のそれぞれについて、図3に示す成形品のガス注入口1から注入したガス圧と、成形品の平面度を示した。

【0028】

【表1】

ガス注入場所 と ニードルの方式	ノズルから	ランナーから	成形品へ直接		
			Aニードル	Bニードル	Cニードル
注入ガス圧力 (MPa)	35	26	15	12	12
平面度(m/m)	2.5	1.8	0.6	0.4	0.4

成形条件)

成形材料＝ABS 旭化成製 ABS樹脂 スタイラック191

溶融樹脂温度＝240℃

ガス注入の場所＝1ヶ所（図3に記載されているbから）

ガス注入の時期＝金型内へ射出完了した後、0.2秒後のガス注入開始

ガス注入時間＝15秒

ガス注入後の保持時間＝10秒

【0029】

表1の結果から、Bニードル及びCニードルは、先端部からガス注入ができるため、注入のガス圧を下げる事が可能となり、その結果、成形品の品質を判断する指標の一つである平面度が良くなっていることがわかる。

図3に示した成形品において、ガス注入口1およびガス注入口2から共にガスを注入すると、ガス圧は10MPaまで下げられ、平面度も0.3程度と更に向上するのが確認できた。以上の結果から、ガス注入は、2ヶ所以上の複数が好ましいといえる。

成形機における加熱筒の先端が、図4に示すオープンノズルの場合であって、かつ、ガスをニードル等を用いてスプルーランナー、および／または成形品へ直接導入する場合、成形品内部に入った高圧のガスが、オープンノズルを通り、成形機の加熱筒まで達し、加熱筒内の溶融樹脂が材料投入のホッパーから噴出する可能性があるという問題がある。

この問題を解決するためには、図5から図9に示す油圧、空圧またはバネ式のシャットオフノズルを一般に用いている。

しかし、これらのシャットオフノズルには、注入ガス圧が高くなると、ニードルの隙間からガスが逆流するという別の問題がある。

そこで、加熱筒のノズルに高ガス圧装置に用いられるボールチェック機構が組み込まれた図10または図11に示した逆支弁に似た構造を持つ、ボールチェッ

ク機構が組み込まれたノズルを用いることが最適である。このボールチェック機構は、ノズルからガスが注入されると内部のボールが移動し、このボールによってシャットされる構造となっている。ガス圧が高くなればなる程、シャット（シール）効果を十分に得ることができ、上記した問題は解決される。

【0030】

前記したガスアシスト成形法、及び発泡成形法では、熔融樹脂の温度は、中実成形の場合よりも、5～10℃程度高くし、熔融樹脂の流動性を高めた方が、成形加工性（成形加工適性）が良く、品質（寸法精度、外観）の向上につながる。

実際に十分な中空や、発泡層を得るには、熔融樹脂の温度は、PSが50質量%以上含まれるスチレン系樹脂の場合には200℃～285℃の範囲、ASが50質量%以上含まれるスチレン系樹脂の場合には210℃～320℃の範囲が好ましい。

一方、金型温度は、生産性を考慮すれば、50℃以下が好ましい。50℃以上の場合、更には60℃以上に金型の表面温度を上げると、成形品の外観は綺麗になるが、生産性（熔融樹脂の冷却固化のスピード）が悪くなる。

【0031】

〔熱可塑性樹脂〕

本発明において、樹脂成形品の材料として使用する熱可塑性樹脂としては、一般的に成形に用いられている熱可塑性樹脂であれば種類を問わない。

【0032】

熱可塑性樹脂を例示すれば、スチレン系単量体を重合せしめて成るポリスチレン系樹脂、例えばポリスチレン（PS）、耐衝撃性ポリスチレン（HIPS, HiPS）、ニトリル系単量体、スチレン系単量体との共重合体であるスチレン系樹脂、例えば、アクリロニトリル・スチレン共重合体（AS）、ニトリル系単量体・スチレン系単量体・ブタジエン系ゴムから成る樹脂、例えば、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体（ABS, AbS）等のスチレン系樹脂、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）等に代表されるポリオレフィン系樹脂、ポリフェニレンエーテル（PPE）、ポリカーボネート（PC）、ポリアミド（PA）、ポリスルホン（PSF）、ポリエーテルイミド（PEI）、

ポリメチルメタクリレート (PMMA) 等のエンジニアリングプラスチック、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリブチレンテレフタレート (PBT) 等のポリエステル樹脂、塩化ビニル (PVC) 等のビニル系樹脂等、或いは前記熱可塑性樹脂の二種以上の混合物である。

【0033】

尚、本発明に使われる樹脂成形品の材料として特に有用であるのは、ポリスチレン系樹脂、ニトリル系単量体 (例えばシアン化ビニル系単量体)・スチレン系単量体 (例えばスチレン化ビニル系単量体) との共重合体、PPE、幹部分がブタジエンゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム等のジエン系ゴム、オレフィン系ゴム、アクリル系ゴムから成るグラフトゴムを含むABS、AAS (ASA)、AES、EPM-AS、EPDM-AS、AbSや、幹部分がジエン系ゴム、オレフィン系ゴム、アクリル系ゴムから成るグラフトゴムを含むHIPS、HiPS或いはABS、AbS等及び/又はHIPS、HiPSを含む変性PPE、変性PPe、PP、ABS、AbS等及び/又はHIPS、HiPSとPC、PA、PBT、PSF、PEI等との混合物、ポリマーブレンド、又はポリマーアロイである。

以下に前記熱可塑性樹脂のいくつかについて詳細な説明を行う。

【0034】

(スチレン系樹脂)

本発明が対象とするスチレン系樹脂とは、重合体中にスチレン系単量体を少なくとも25重量%以上含有する樹脂であり、スチレン系単量体の単独重合体又は該スチレン系単量体の二種以上の共重合体、該スチレン系単量体と該スチレン系単量体と共重合可能な他の単量体の一種又は二種以上との共重合体、前記ジエン系ゴムに前記スチレン系単量体の単独もしくは二種以上をグラフト重合せしめたグラフト共重合体、前記スチレン系樹脂と前記ジエン系ゴムとのマイクロブレンド或いはポリマーブレンド等が包含される。

【0035】

前記スチレン系樹脂の代表的なものとしては、スチレン単独重合体であるポリスチレン (PS)、前記ジエン系ゴム、アクリル系ゴム、オレフィン系ゴムにス

チレンをグラフト重合したゴム状重合体とポリスチレンとのブレンドポリマーである耐衝撃性ポリスチレン (HIPS, HiPS)、アクリロニトリル・スチレン共重合体 (AS)、スチレン・ブタジエン共重合体、スチレン・ α -メチルスチレン共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、スチレン・メチルメタクリレート共重合体、スチレン・エチレン共重合体、スチレン・エチレン・プロピレン・ブタジエン共重合体に、ジエン系ゴム、アクリル系ゴム、オレフィン系ゴムにアクリロニトリル系モノマーとスチレン系モノマーとをグラフト重合したグラフトゴム重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とのブレンドポリマー、塩素化ポリエチレンとアクリロニトリル・スチレン共重合体との混合樹脂である ACS、オレフィン系ゴムにアクリロニトリルとスチレンとをグラフト重合したオレフィン系ゴム含有のアクリロニトリルとスチレンとの 3 元共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体との混合樹脂である AES (AbS)、アクリル系ゴムにアクリロニトリルとスチレンとをグラフト重合したアクリル系ゴム含有のアクリロニトリルとスチレンとの 3 元共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体との混合樹脂である AAS (AAS, AbS)、アクリロニトリル・ジメチルシロキサン・スチレン共重合体とアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂との混合樹脂である ASiS 等がある。

【0036】

{ポリフェニレンエーテル (PPE) 系樹脂}

本発明が対象とする PPE 系樹脂の代表的なものとしては、2, 6-キシレノールを銅触媒で酸化重合して得られるポリ (2, 6-ジメチル-1, 4-フェニレンエーテル) があるが、更に 2, 6-ジメチル-1, 4-フェニレンエーテルと 2, 3, 6-トリメチル-1, 4-フェニレンエーテルとの共重合体、2, 6-ジメチルフェノールと 2, 3, 6-トリメチルフェノールとの共重合体等がある。又前記 PPE 系樹脂にスチレン系樹脂及び／又はアミド系樹脂等で変性したものも本発明の変性 PPE 系、変性 PPe 系樹脂に含まれる。

【0037】

{ポリカーボネート樹脂 (PC 樹脂) }

本発明に措いて PC 樹脂は成形 (型) 用熱可塑性樹脂として単独に使用される

事もできるが、主として前記スチレン系樹脂やPPE (PPE) 系樹脂等と混合してポリマーアロイ・ポリマーブレンドとする材料として使用される。

前記PC樹脂 (芳香族PC樹脂) としては、芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルであれば特に制限はない。

【0038】

前記芳香族ジヒドロキシ化合物としては、たとえば2, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニル) プロパン (ビスフェノールAとも云う)、テトラメチルビスフェノールA、テトラブロムルビスフェノールA、ビス (4-ヒドロキシフェニル) -p-ジイソプロピルベンゼン、ハイドロキノン、レゾルシノール、4, 4'-ジヒドロキシジフェニル等を使用する事が出来るが、通常はビス (4-ヒドロキシフェニル) アルカン系ジヒドロキシ化合物が選択され、特にビスフェノールA、又はビスフェノールAと他の芳香族ジヒドロキシ化合物との組み合わせが好ましい。

【0039】

(ポリオレフィン系樹脂)

ポリオレフィン系樹脂とは、 α -オレフィンの一種又は二種以上をラジカル開始剤、金属酸化物系触媒、チグラー・ナッタ触媒、カミンスキー触媒等を使用して重合する事によって得られる樹脂で有り、前記樹脂は二種以上混合させても良い。

【0040】

前記 α -オレフィンは α 位に重合性の二重結合を有する直鎖状・分岐状或いは環状オレフィンであって、通常炭素数2~8のものが選ばれる。

前記 α -オレフィンの具体例としてはエチレン及びプロピレンがある。

本発明の対象であるポリオレフィン系樹脂には、 α -オレフィンと共重合可能な他の単量体が共重合されていても良い。

【0041】

他の単量体としてはアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチル、無水マレイン酸、アリールマレイン酸イミド、アルキルマレイン酸イミド等の α - β 不飽和有機酸又

はその誘導体；酢酸ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル；スチレン、メチルスチレン等の芳香族ビニル化合物；ビニルトリメチルメトキシシラン、γ-メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン等のビニルシランが有り、更に1, 4-ヘキサジエン、4-メチル-1, 4-ヘキサジエン、5-4-メチル-1, 4-ヘキサジエン、ジシクロペンタジエン、エチリデンノルボルネン（4-エチリデン-2-ノルボルネン）等の非共役ジエンを少量共重合させても良い。

【0042】

前記ポリオレフィン系樹脂として代表的なものは、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体等である。

【0043】

前記ポリオレフィン系樹脂は、単独又は二種以上の混合物の状態で成形材料として使用されるが、更に前記スチレン系樹脂、例えばPS、HIPS、AS、ABS樹脂、PPE系樹脂等の他の熱可塑性樹脂と混合されても良い。

【0044】

（ポリマーブレンド、ポリマーアロイ）

以上、本発明の対象である成形用熱可塑性樹脂の代表的なものに付いて詳細な説明をおこなったが、前記熱可塑性樹脂は二種以上を混合してポリマーブレンド或いはポリマーアロイとされても良い。

【0045】

前記ポリマーブレンド或いはポリマーアロイは、たとえば押出成形機におけるスクリュ-混練等によって製造される。

【0046】

更に前記成形用熱可塑性樹脂には、耐衝撃性を改良する為に、前記ジエン系ゴム、オレフィン系ゴム、アクリル系ゴム等例えば、NR、BR、SBR、STR、IR、CR、CBR、IBR、IBBR、IIR、アクリルゴム、多硫化ゴム、ウレタンゴム、ポリエーテルゴム、エピクロルヒドリンゴム、クロロブチルゴム、水素化ニトリルゴム、フッ素系ゴム等のゴム類やエチレン-酢酸ビニル共重合体、アクリル樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、塩化ビニル等で

代表されるビニル系樹脂、ポリノルボリネン等の他の熱可塑性樹脂が混合されても良い。

【0047】

更に前記熱可塑性樹脂の耐衝撃性を改良する為には、熱可塑性エラストマー（TPE）を添加しても良い。該熱可塑性エラストマーとは常温で加硫ゴムの性質を有するが熱可塑性で熱成形可能なものであり、ハードセグメントとソフトセグメントとによって構成されるものである。

【0048】

該TPEとしては、ウレタン系エラストマー、スチレン系エラストマー、ビニル系エラストマー、エステル系エラストマー等がある。

【0049】

（発泡剤）

発泡の方法は、物理的な方法と化学的な方法とに大別され、物理的な発泡の方法の例としては、機械的な攪拌によって発泡させたり、溶融樹脂中に揮発性の溶剤を注入し、加熱することで気化させて発泡させる方法で、一方化学的な発泡の例は、化学反応を起こさせ、発生してくるガスを利用する方法等がある。一般的には、取り扱いやすさの観点から、発泡剤を用いる場合が多い。

【0050】

発泡剤は、物理発泡剤と化学発泡剤とに分類され、前者の物理発泡剤の例としては、上述した超臨界状態の炭酸ガスや、気体の炭酸ガス、窒素ガス、空気、水蒸気、水等に代表される無機系の液体や気体、ジクロロエタン、メチレンクロライド、フロンガス等のハロゲン化炭化水素、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、シクロヘキサン、オクタン、ガソリン等の炭化水素、エタノール、エタノール、プロパノール等のアルコール類、エチルエーテル、メチルエチルエーテル等エーテル類等の代表されるの低沸点溶剤、あるいは上記低沸点溶剤を熱可塑性樹脂シェル内に封入した発泡性カプセル等有機系の液体や気体がある。

【0051】

後者の化学発泡剤の例としては、重炭酸ナトリウム、重炭酸アンモニウム等に代表される重炭酸塩、炭酸アンモニウム等に代表される炭酸塩、亜硝酸アンモニ

ウム等に代表される亜硝酸塩、 $\text{Ca}(\text{N}_3)_2$ 等に代表されるアジド化合物、ホウ水素化ナトリウム等に代表される水素化合物、 Mg 、 Al 等の軽金属に水や酸、アルカリを作用させて水素ガスを発生させる組み合わせ等は、無機系化合物の発泡剤である。

【0052】

一方、有機化合物の発泡剤としては、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロニトリル、バリウムアゾジカルボシキレート、ジニトロソペンタメチレンテトラミン、 P 、 P' -オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジッド）、パラトルエンスルホニルヒドラジッド、ジアゾアミノベンゼン、 N 、 N' -ジメチル N 、 N' -ジニトロソテレフタルアミド、ニトロウレア、アセトン- P -トルエンスルホニルヒドラゾン、 P -トルエンスルホニルアジド、2,4-トルエンスルホニルヒドラジド、 P -メチルウレタンベンゼンスルホニルヒドラジド、トリニトロソメチレントリアミン、 P -トルエンスルホニルセミカルバジド、オキザリルヒドラジド、ニトログアニジン、ヒドラジカルボンアミド、トリヒドラジノリアジン等、アゾ化合物、ヒドラジン誘導体、セミカルバジド化合物、アジ化物、ニトロソ化物、トリアゾール化合物等が例示される。

【0053】

（発泡成形に必要な設備）

射出成形での発泡成形には、発泡剤を熱分解等させて起泡させることで、熔融樹脂の圧力が高くなってくること、また熔融樹脂内に発泡ガスを加圧溶解させること、即ち高背圧で可塑化する必要がある。

特に超臨界のガスを溶解させる場合、圧力と温度によって超臨界状態を作り出す場合等には、成形機加熱筒先端のノズル部から熔融樹脂が漏れるので、これを防止する目的で、シャットオフノズルを用いる方が良い。

【0054】

シャットオフノズルは、油圧作動式のシャットオフノズル、空気圧作動式のシャットオフノズル、油圧作動式のロータリーノズル、空気圧作動式のロータリーノズル、バネ方式のシャットオフノズルや、油圧作動式のホットランナーバルブゲート、空気圧作動式のホットランナーバルブゲート、バネ方式のホットランナ

ーバルブゲート等が使用可能で前記図5～図9に例示してある。それ以外には図12および図13に動作を示したシャッター式のシャットオフノズルや、図14および図15に動作を示したローターバルブ式のシャットオフノズルの使用も可能である。

【0055】

(成形収縮率)

熱可塑性樹脂は、加熱溶融すると体積は増し、冷却固化すると体積は減る。係る現象から射出成形用金型を設計・製作するに当たり、予め体積減少分を見込んで、金型を製作する。

実際の射出成形加工では、上述した様に製品の形状、金型の温度、熱伝導率の違い等の理由によって、成形収縮率に差が生じるが、金型の製作に当たり、成形収縮率は縦（X軸方向）、横（Y軸方向）、高さ（Z軸方向）同一の値を用いて金型を設計する。X軸方向、Y軸方向、Z軸方向それぞれに異なる成形収縮率を設定しても構わないが、金型の設計と製作が複雑になってしまうという問題がある。

本発明における成形収縮率は、 $\text{成形収縮率（千分率）} = (\text{実際の金型寸法} - \text{成形品の出来上がり寸法}) / \text{実際の金型寸法}$ によって定義する。

【0056】

【実施例】

(実施例1)

X軸方向、Y軸方向、Z軸方向それぞれの成形収縮率が測定可能な金型と射出成形機を用い、成形材料が旭化成工業製のABS樹脂スタイラック191F（自然色）、A&Mスチレン製のHIPS樹脂ポリスチレン403R（自然色）、旭化成工業製の変性PPE樹脂Xyron100Z（黒色）、日本エイアンドエル製のAES樹脂ユニブライト700（自然色）を、それぞれをガスアシスト成形法によって成形加工した場合の成形収縮率を表2～4に示した。

実施例1における成形収縮率は中実成形品（比較例）の場合とは異なり、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

それぞれの樹脂の前記成形品をそれぞれ粉碎し、ペレット化してガスアシスト

成形法を用いて再成形した場合の成形収縮率もバージン材と差が認められなかった。

【0057】

【表 2】

[illegible]

【表 3】

船舶=HIPS					船舶=HIPS					船舶=HIPS				
項目	単位	実測値	基準値	実測値	項目	単位	実測値	基準値	実測値	項目	単位	実測値	基準値	実測値
船体断面積	㎡	180	180	船体断面積	㎡	230	230	船体断面積	㎡	265	265	265	265	265
全型周	℃	45	45	全型周	℃	45	45	全型周	℃	45	45	45	45	45
射出圧力	百分率	70	70	射出圧力	百分率	70	70	射出圧力	百分率	70	70	70	70	70
射出速度	百分率	70	70	射出速度	百分率	70	70	射出速度	百分率	70	70	70	70	70
金型内の充填時間	秒	15	15	金型内の充填時間	秒	15	15	金型内の充填時間	秒	15	15	15	15	15
ガス圧力	MPa	25	25	ガス圧力	MPa	25	25	ガス圧力	MPa	25	25	25	25	25
ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2	5.2	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2	5.2	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2	5.2	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7
船舶=HIPS					船舶=HIPS					船舶=HIPS				
項目	単位	実測値	基準値	実測値	項目	単位	実測値	基準値	実測値	項目	単位	実測値	基準値	実測値
船体断面積	㎡	210	210	船体断面積	㎡	210	210	船体断面積	㎡	210	210	210	210	210
全型周	℃	35	35	全型周	℃	35	35	全型周	℃	35	35	35	35	35
射出圧力	百分率	70	70	射出圧力	百分率	70	70	射出圧力	百分率	70	70	70	70	70
射出速度	百分率	70	70	射出速度	百分率	70	70	射出速度	百分率	70	70	70	70	70
金型内の充填時間	秒	15	15	金型内の充填時間	秒	15	15	金型内の充填時間	秒	15	15	15	15	15
ガス圧力	MPa	25	25	ガス圧力	MPa	25	25	ガス圧力	MPa	25	25	25	25	25
ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8	5.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8	5.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8	5.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2
船舶=HIPS					船舶=HIPS					船舶=HIPS				
項目	単位	実測値	基準値	実測値	項目	単位	実測値	基準値	実測値	項目	単位	実測値	基準値	実測値
船体断面積	㎡	210	210	船体断面積	㎡	210	210	船体断面積	㎡	210	210	210	210	210
全型周	℃	35	35	全型周	℃	35	35	全型周	℃	35	35	35	35	35
射出圧力	百分率	70	70	射出圧力	百分率	70	70	射出圧力	百分率	70	70	70	70	70
射出速度	百分率	70	70	射出速度	百分率	70	70	射出速度	百分率	70	70	70	70	70
金型内の充填時間	秒	15	15	金型内の充填時間	秒	15	15	金型内の充填時間	秒	15	15	15	15	15
ガス圧力	MPa	25	25	ガス圧力	MPa	25	25	ガス圧力	MPa	25	25	25	25	25
ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6	6.6	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9	5.9	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2	5.2	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2
船舶=HIPS					船舶=HIPS					船舶=HIPS				
項目	単位	実測値	基準値	実測値	項目	単位	実測値	基準値	実測値	項目	単位	実測値	基準値	実測値
船体断面積	㎡	210	210	船体断面積	㎡	210	210	船体断面積	㎡	210	210	210	210	210
全型周	℃	35	35	全型周	℃	35	35	全型周	℃	35	35	35	35	35
射出圧力	百分率	70	70	射出圧力	百分率	70	70	射出圧力	百分率	70	70	70	70	70
射出速度	百分率	70	70	射出速度	百分率	70	70	射出速度	百分率	70	70	70	70	70
金型内の充填時間	秒	15	15	金型内の充填時間	秒	15	15	金型内の充填時間	秒	15	15	15	15	15
ガス圧力	MPa	25	25	ガス圧力	MPa	25	25	ガス圧力	MPa	25	25	25	25	25
ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	ガス注入場所	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ	キャビティ
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8	5.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9	5.9	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9	5.9	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9

【表 4】

樹脂=変性PPE 表4-1				樹脂=変性PPE 表4-2				樹脂=変性PPE 表4-3			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	180		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	209	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	MPa	70		射出圧力	MPa	70		射出圧力	MPa	70	
射出速度	mm/s	70		射出速度	mm/s	70		射出速度	mm/s	70	
金型内の充填時間	秒	15		金型内の充填時間	秒	15		金型内の充填時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.5		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4	

樹脂=変性PPE 表4-4				樹脂=変性PPE 表4-5				樹脂=変性PPE 表4-6			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245	
金型温度	℃	15		金型温度	℃	35		金型温度	℃	65	
射出圧力	MPa	70		射出圧力	MPa	70		射出圧力	MPa	70	
射出速度	mm/s	70		射出速度	mm/s	70		射出速度	mm/s	70	
金型内の充填時間	秒	15		金型内の充填時間	秒	15		金型内の充填時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.5		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.1	

樹脂=変性PPE 表4-7				樹脂=変性PPE 表4-8				樹脂=変性PPE 表4-9			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245	
金型温度	℃	35		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	MPa	70		射出圧力	MPa	70		射出圧力	MPa	70	
射出速度	mm/s	70		射出速度	mm/s	70		射出速度	mm/s	70	
金型内の充填時間	秒	15		金型内の充填時間	秒	45		金型内の充填時間	秒	120	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.5		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6	

樹脂=変性PPE 表4-10				樹脂=変性PPE 表4-11				樹脂=変性PPE 表4-12			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245		溶融樹脂温度	℃	245	
金型温度	℃	35		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	MPa	70		射出圧力	MPa	70		射出圧力	MPa	70	
射出速度	mm/s	70		射出速度	mm/s	70		射出速度	mm/s	70	
金型内の充填時間	秒	45		金型内の充填時間	秒	45		金型内の充填時間	秒	45	
ガス圧力	MPa	10		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	40	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6	

【0058】

(実施例 2)

旭化成工業製のABS樹脂スタイラック191F(自然色)、A&Mスチレン製のHIPS樹脂ポリスチレン403R(自然色)、旭化成工業製の変性PPE樹脂Xyron100Z(黒色)、日本エイアンドエル製のAES樹脂ユニブライト700(自然色)それぞれに、化学発泡剤として重曹 {炭酸水素ナトリウム (NaHCO₃)}、又はアゾジカルボン酸アミド (ADCA、或いはAC) それぞれを樹脂に対し、0.3質量%を混ぜ合わせ、成形加工した際の成形収縮率を表5～8に示した。

実施例2における成形収縮率は、実施例1の場合と同様に、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

其々の樹脂の前記成形品を其々粉碎し、ペレット化して前記同様な発泡成形法を適用し再成形した場合の成形収縮率もバージン材とは差が認められなかった。

【0059】

【表 5】

制型=ABS、暴風雨=AC	ケース-1	制型=ABS、暴風雨=AC	ケース-2	制型=ABS、暴風雨=AC	ケース-3
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融材料温度	℃	180	溶融材料温度	℃	230
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
全型の冷却時間	秒	90	全型の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.9	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.9

制型=ABS、暴風雨=AC	ケース-4	制型=ABS、暴風雨=AC	ケース-5	制型=ABS、暴風雨=AC	ケース-6
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融材料温度	℃	230	溶融材料温度	℃	230
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
全型の冷却時間	秒	90	全型の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.7	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.8

制型=ABS、暴風雨=AC	ケース-7	制型=ABS、暴風雨=AC	ケース-8	制型=ABS、暴風雨=AC	ケース-9
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融材料温度	℃	230	溶融材料温度	℃	230
金型温度	℃	35	金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
全型の冷却時間	秒	90	全型の冷却時間	秒	180
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.3	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.0

制型=ABS、暴風雨=重曹	ケース-10	制型=ABS、暴風雨=重曹	ケース-11	制型=ABS、暴風雨=重曹	ケース-12
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融材料温度	℃	180	溶融材料温度	℃	230
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
全型の冷却時間	秒	90	全型の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.8	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.0

制型=ABS、暴風雨=重曹	ケース-13	制型=ABS、暴風雨=重曹	ケース-14	制型=ABS、暴風雨=重曹	ケース-15
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融材料温度	℃	230	溶融材料温度	℃	230
金型温度	℃	15	金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
全型の冷却時間	秒	90	全型の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.6	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.9

制型=ABS、暴風雨=重曹	ケース-16	制型=ABS、暴風雨=重曹	ケース-17	制型=ABS、暴風雨=重曹	ケース-18
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融材料温度	℃	230	溶融材料温度	℃	230
金型温度	℃	35	金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
全型の冷却時間	秒	70	全型の冷却時間	秒	180
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.0	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.1

【表 6】

船型=HIPS、発熱剤=AC 表6-1					船型=HIPS、発熱剤=AC 表6-2					船型=HIPS、発熱剤=AC 表6-3				
項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率
溶融開始温度	℃	180	230	78%	溶融開始温度	℃	230	230	100%	溶融開始温度	℃	255	255	100%
金型温度	℃	45	45	100%	金型温度	℃	45	45	100%	金型温度	℃	45	45	100%
射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%
射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%
金型内の充填時間	秒	90	90	100%	金型内の充填時間	秒	90	90	100%	金型内の充填時間	秒	90	90	100%
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.8	7.0	97%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.0	7.0	100%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.3	7.3	100%
船型=HIPS、発熱剤=AC 表6-4					船型=HIPS、発熱剤=AC 表6-5					船型=HIPS、発熱剤=AC 表6-6				
項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率
溶融開始温度	℃	210	210	100%	溶融開始温度	℃	210	210	100%	溶融開始温度	℃	210	210	100%
金型温度	℃	35	35	100%	金型温度	℃	35	35	100%	金型温度	℃	35	35	100%
射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%
射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%
金型内の充填時間	秒	90	90	100%	金型内の充填時間	秒	90	90	100%	金型内の充填時間	秒	90	90	100%
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.7	6.8	99%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.8	6.8	100%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.3	7.3	100%
船型=HIPS、発熱剤=AC 表6-7					船型=HIPS、発熱剤=AC 表6-8					船型=HIPS、発熱剤=AC 表6-9				
項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率
溶融開始温度	℃	210	210	100%	溶融開始温度	℃	210	210	100%	溶融開始温度	℃	210	210	100%
金型温度	℃	35	35	100%	金型温度	℃	35	35	100%	金型温度	℃	35	35	100%
射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%
射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%
金型内の充填時間	秒	90	180	50%	金型内の充填時間	秒	180	180	100%	金型内の充填時間	秒	360	360	100%
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.3	7.1	101%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.1	7.1	100%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.6	6.6	100%
船型=HIPS、発熱剤=直貢 表6-10					船型=HIPS、発熱剤=直貢 表6-11					船型=HIPS、発熱剤=直貢 表6-12				
項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率
溶融開始温度	℃	180	230	78%	溶融開始温度	℃	230	230	100%	溶融開始温度	℃	255	255	100%
金型温度	℃	45	45	100%	金型温度	℃	45	45	100%	金型温度	℃	45	45	100%
射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%
射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%
金型内の充填時間	秒	90	90	100%	金型内の充填時間	秒	90	90	100%	金型内の充填時間	秒	90	90	100%
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.9	7.0	99%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.0	7.0	100%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.3	7.3	100%
船型=HIPS、発熱剤=直貢 表6-13					船型=HIPS、発熱剤=直貢 表6-14					船型=HIPS、発熱剤=直貢 表6-15				
項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率
溶融開始温度	℃	210	210	100%	溶融開始温度	℃	210	210	100%	溶融開始温度	℃	210	210	100%
金型温度	℃	15	35	36%	金型温度	℃	35	35	100%	金型温度	℃	35	35	100%
射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%
射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%
金型内の充填時間	秒	90	90	100%	金型内の充填時間	秒	90	90	100%	金型内の充填時間	秒	90	90	100%
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.8	6.8	100%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.8	6.8	100%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.2	7.2	100%
船型=HIPS、発熱剤=直貢 表6-16					船型=HIPS、発熱剤=直貢 表6-17					船型=HIPS、発熱剤=直貢 表6-18				
項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率	項目	単位	実行値	目標値	実行率
溶融開始温度	℃	210	210	100%	溶融開始温度	℃	210	210	100%	溶融開始温度	℃	210	210	100%
金型温度	℃	35	35	100%	金型温度	℃	35	35	100%	金型温度	℃	35	35	100%
射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%	射出圧力	百分率	99	99	99%
射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%	射出速度	百分率	99	99	99%
金型内の充填時間	秒	90	180	50%	金型内の充填時間	秒	180	180	100%	金型内の充填時間	秒	360	360	100%
成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.3	7.0	96%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	7.0	7.0	100%	成形収縮率(X,Y,Z)	千分率	6.7	6.7	100%

【0061】

【表9】

樹脂=ABS 表9-1				樹脂=変性PPE 表9-2			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	210	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
保持圧	百分率	25		保持圧	百分率	25	
保持時間	秒	3		保持時間	秒	3	
金型内の冷却時間	秒	25		金型内の冷却時間	秒	25	
成形収縮率	X軸方向	千分率	5.2~5.4	成形収縮率	X軸方向	千分率	5.4~5.8
	Y軸方向	千分率	5.3~5.6		Y軸方向	千分率	5.2~5.5
	Z軸方向	千分率	6.2~6.9		Z軸方向	千分率	6.1~6.9

樹脂=HIPS 表9-3				樹脂=PC/ABS 表9-4			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	240		溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
保持圧	百分率	25		保持圧	百分率	25	
保持時間	秒	3		保持時間	秒	3	
金型内の冷却時間	秒	25		金型内の冷却時間	秒	25	
成形収縮率	X軸方向	千分率	5.4~5.7	成形収縮率	X軸方向	千分率	5.0~5.3
	Y軸方向	千分率	5.3~5.5		Y軸方向	千分率	4.9~5.1
	Z軸方向	千分率	6.2~7.0		Z軸方向	千分率	5.6~6.5

【0062】

(実施例3)

比較例で使用した成形材料をPC樹脂とABS樹脂とのポリマーアロイである日本ジーイープラスチックスのサイコロイMC5400（白）を使用し、ガスアシスト成形法を適用した場合の成形収縮率を表10に示した。

実施例3における成形収縮率は、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

【0063】

【表10】

樹脂=PC/ABS 表10-1				樹脂=PC/ABS 表10-2				樹脂=PC/ABS 表10-3			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	180		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	265	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.1		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4	

樹脂=PC/ABS 表10-4				樹脂=PC/ABS 表10-5				樹脂=PC/ABS 表10-6			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	210		溶融樹脂温度	℃	210		溶融樹脂温度	℃	210	
金型温度	℃	15		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.4		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9	

樹脂=PC/ABS 表10-7				樹脂=PC/ABS 表10-8				樹脂=PC/ABS 表10-9			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	210		溶融樹脂温度	℃	210		溶融樹脂温度	℃	210	
金型温度	℃	35		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	45		金型内の冷却時間	秒	120	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2	

樹脂=PC/ABS 表10-10				樹脂=PC/ABS 表10-11				樹脂=PC/ABS 表10-12			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	210		溶融樹脂温度	℃	210		溶融樹脂温度	℃	210	
金型温度	℃	35		金型温度	℃	35		金型温度	℃	35	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	45		金型内の冷却時間	秒	45		金型内の冷却時間	秒	45	
ガス圧力	MPa	10		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	35	
ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ			ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	

【0064】

(実施例 4)

X軸方向、Y軸方向、Z軸方向それぞれの成形収縮率が測定可能な金型と射出成形機を用い、成形材料として、旭化成工業製のABS樹脂スタイラック191F（自然色）を用いて成形した成形品を粉砕・ペレット化したもの、A&Mスチレン製のHIPS樹脂ポリスチレン403R（自然色）を用いて成形した成形品を粉砕・ペレット化したもの、旭化成工業製の変性PPE樹脂Xyron100Z（黒色）を用いて成形した成形品を粉砕・ペレット化したものを、それぞれをガスアシスト成形法によって成形加工した場合の成形収縮率を表11～13に示した。

実施例4における成形収縮率は、中実成形品（比較例）の場合と異なり、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

以上より、再生樹脂を使用した場合もバージン材と同じ成形収縮率を示すことがわかる。

本実施例では、成形不良品を粉砕・ペレット化したものを再成形したものであるが、成形加工の工程で発生するスプルーランナーを用いても同様の結果を得ることができる。また、市場から回収した成形品を粉砕・ペレット化して再成形しても同様の結果が得ることはいうまでもない。

【0065】

【表11】

樹脂=ABS 表11-1				樹脂=ABS 表11-2				樹脂=ABS 表11-3			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	180		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	265	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キヤビティ			ガス注入場所	キヤビティ			ガス注入場所	キヤビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2	

樹脂=HIPS 表11-4				樹脂=HIPS 表11-5				樹脂=HIPS 表11-6			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	180		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	265	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キヤビティ			ガス注入場所	キヤビティ			ガス注入場所	キヤビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9	

樹脂=変性PPE 表11-7				樹脂=変性PPE 表11-8				樹脂=変性PPE 表11-9			
項目	単位	実行値		項目	単位	実行値		項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	180		溶融樹脂温度	℃	230		溶融樹脂温度	℃	265	
金型温度	℃	45		金型温度	℃	45		金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70		射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70		射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15		金型内の冷却時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25		ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キヤビティ			ガス注入場所	キヤビティ			ガス注入場所	キヤビティ		
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8		成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4	

【0066】

上述の実施形態及び実施例は、説明の為に例示したもので、本発明としてはそ

れらに限定されるものではなく、特許請求の範囲、発明の詳細な説明、及び図面の記載から当業者が認識する事が出来る本発明の技術的思想に反しない限り、変更、及び付加が可能である。

【0067】

【効果】

中実成形品では、時間の経過と共に内部応力が緩和され、寸法が変化する、或いは変形を生じるが、中空成形品、及び発泡成形品では、内部に存在する中空部、及び／或いは発泡セルに、前記応力が吸収され、応力の少ない成形品が得られる。

その結果、上述した中実成形品とは異なり、時間の経過と共に内部応力が緩和され、寸法変化や変形は殆ど生じない。

然も成形収縮率がX方向、Y方向、Z方向で同じ数値を使用できるので金型の設計、及び製作が安価で、容易となる。

更に、樹脂成形品の成形収縮率に大きな乱れが生じないので、経時変化が少ない寸法精度の高い樹脂成形品を製造すること出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明で使用される成形品に流体を注入するニードルの断面図である。

【図2】 本発明で使用される成形品に流体を注入するニードルの断面図である。

【図3】 本発明を説明するための成形品の斜視図である。

【図4】 成形機の加熱筒の先端に用いられるオープンノズルの一例を示す断面図である。

【図5】 成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

【図6】 成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

【図7】 成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

【図 8】 成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

【図 9】 成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

【図 10】 成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの好適な一例を示す断面図である。

【図 11】 成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの好適な一例を示す断面図である。

【図 12】 成形機の加熱筒の先端に用いられるシャッター式のシャットオフノズルの動作を示す断面図である。

【図 13】 成形機の加熱筒の先端に用いられるシャッター式のシャットオフノズルの動作を示す断面図である。

【図 14】 成形機の加熱筒の先端に用いられるローターバルブ式のシャットオフノズルの動作を示す断面図である。

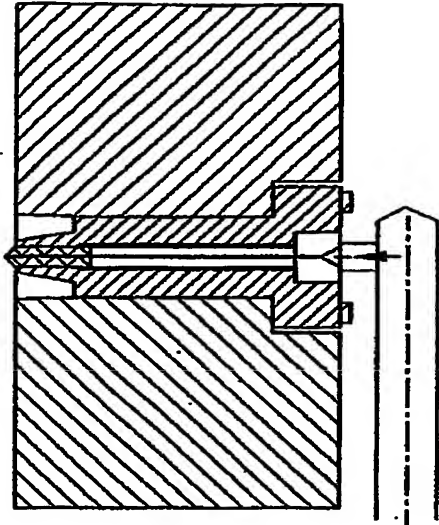
【図 15】 成形機の加熱筒の先端に用いられるローターバルブ式のシャットオフノズルの動作を示す断面図である

【符号の説明】

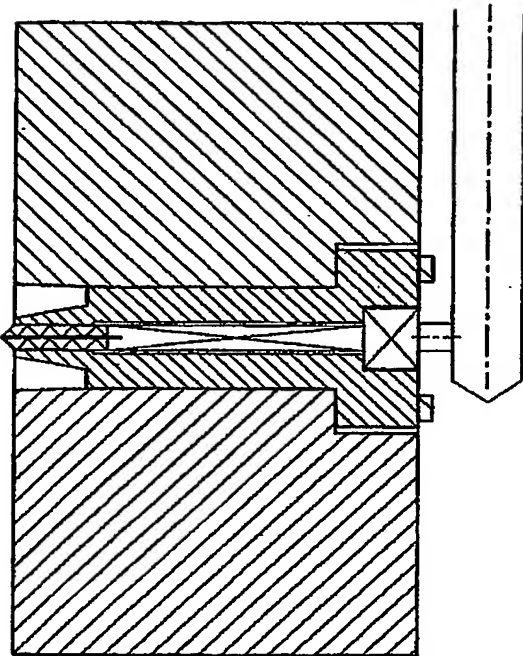
- 1 ガス注入口
- 2 ガス注入口

【書類名】 図面

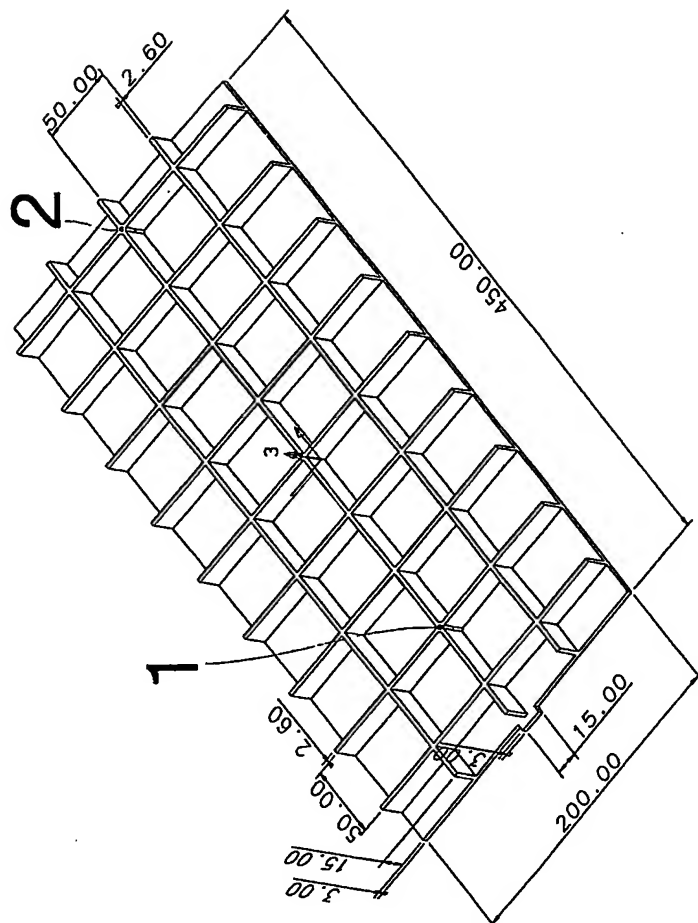
【図 1】



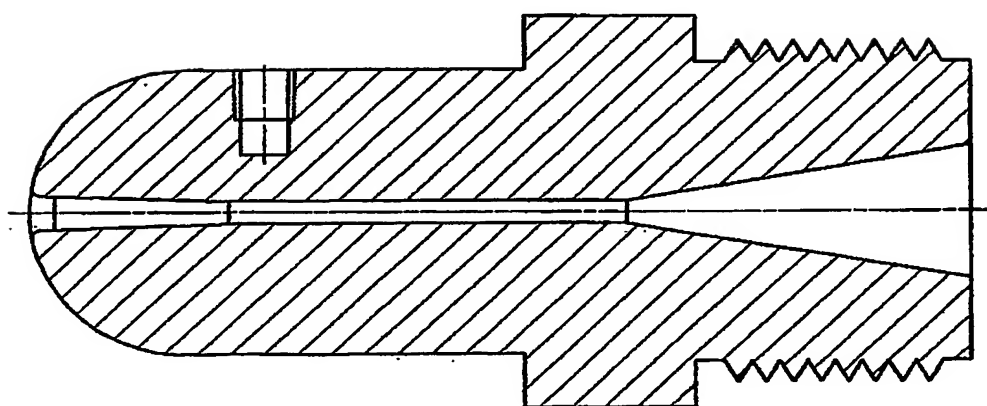
【図 2】



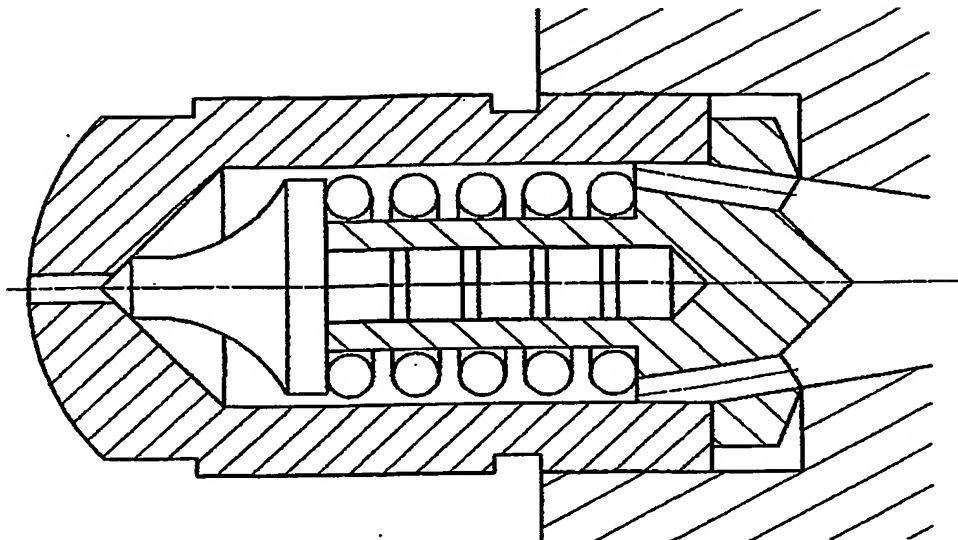
【図 3】



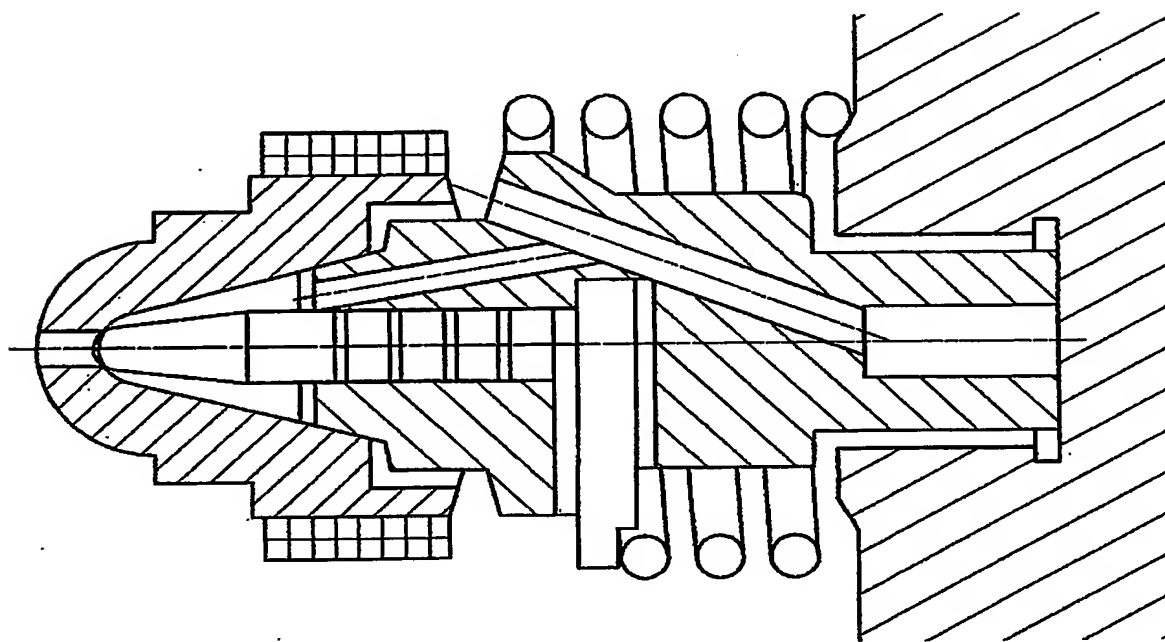
【図 4】



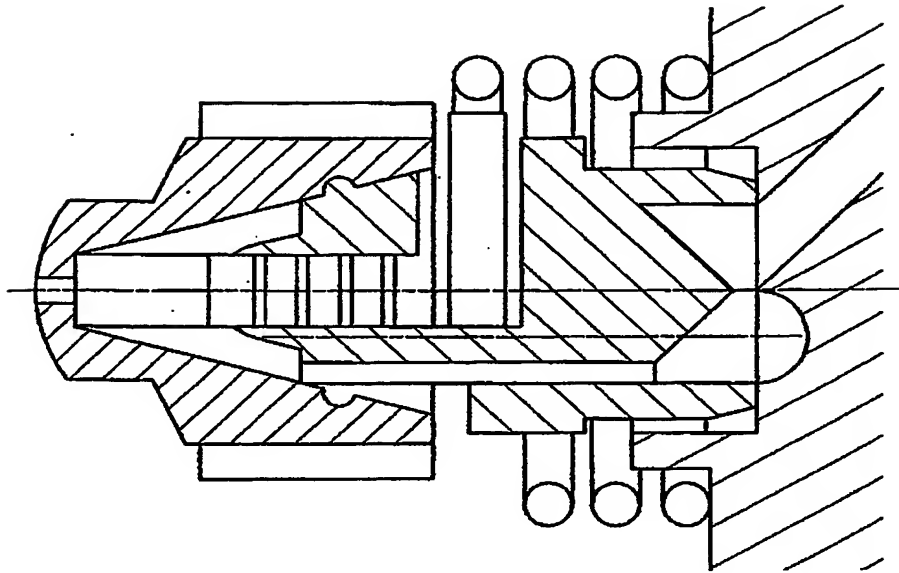
【図 5】



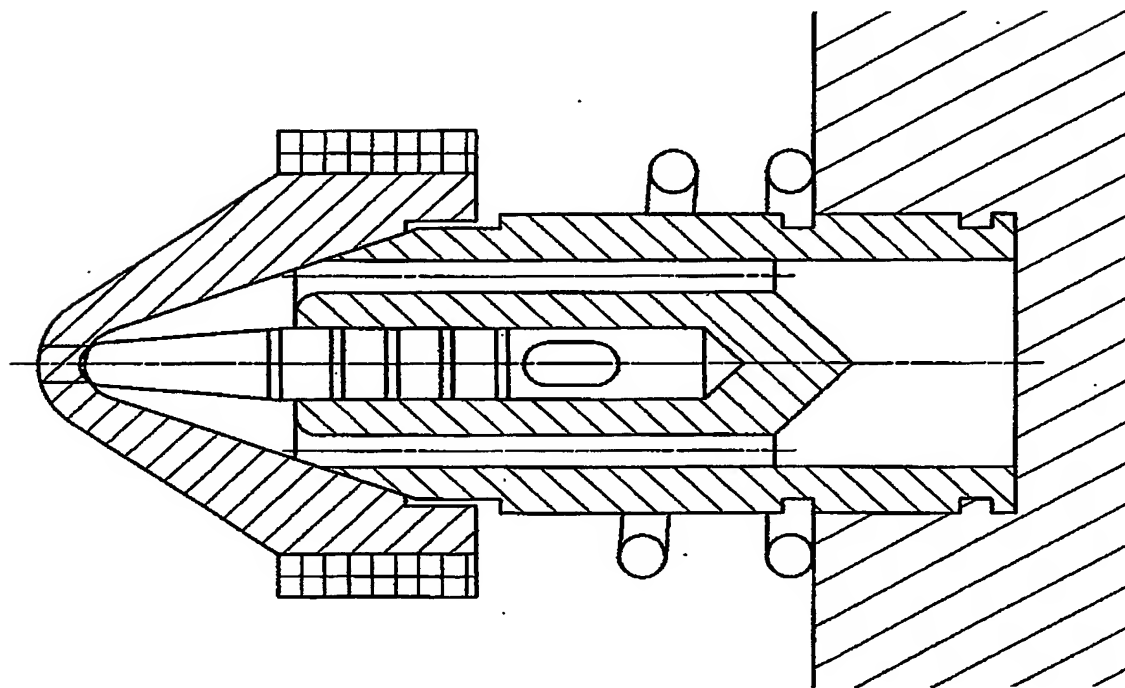
【図 6】



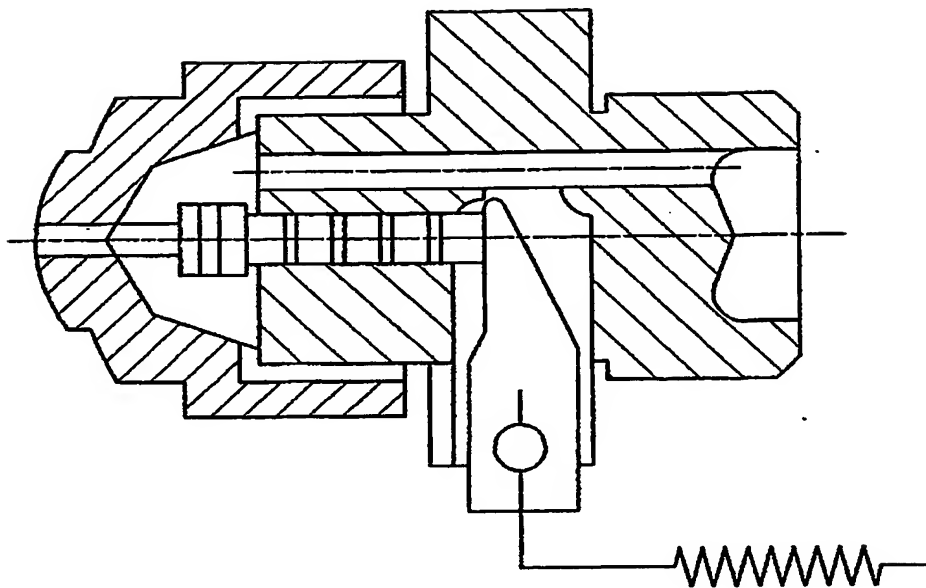
【図 7】



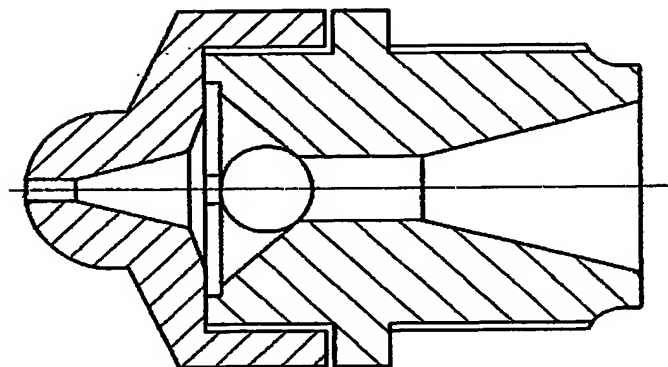
【図 8】



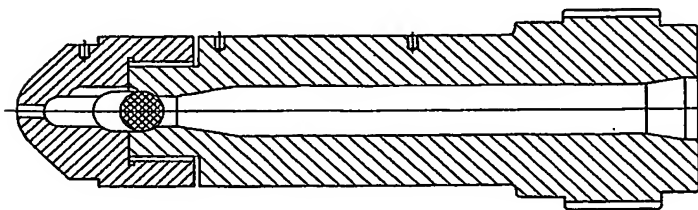
【図 9】



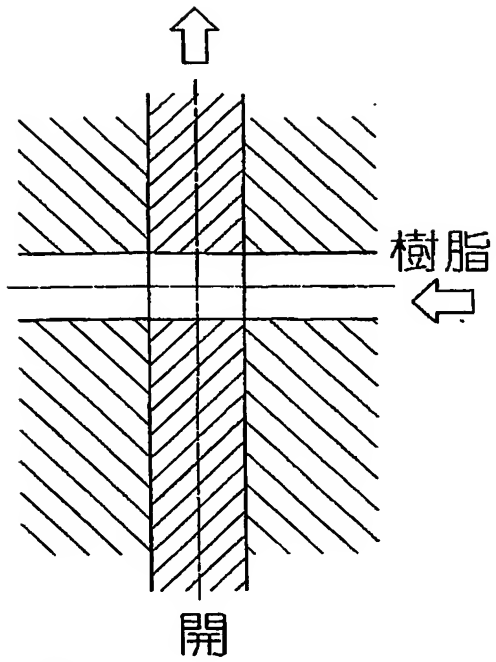
【図 10】



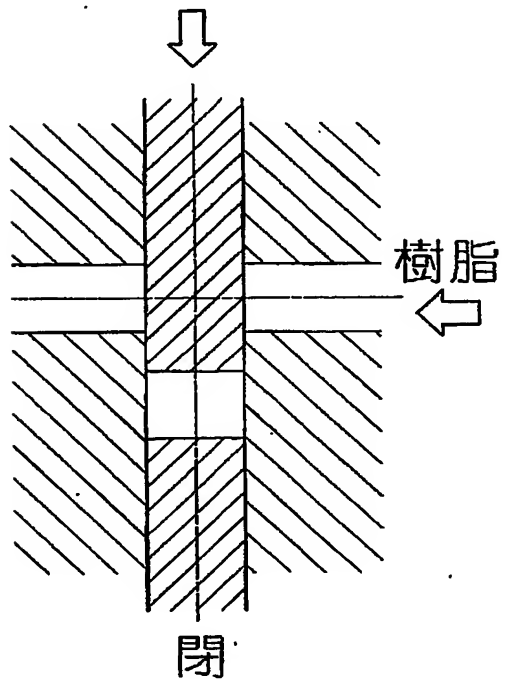
【図 11】



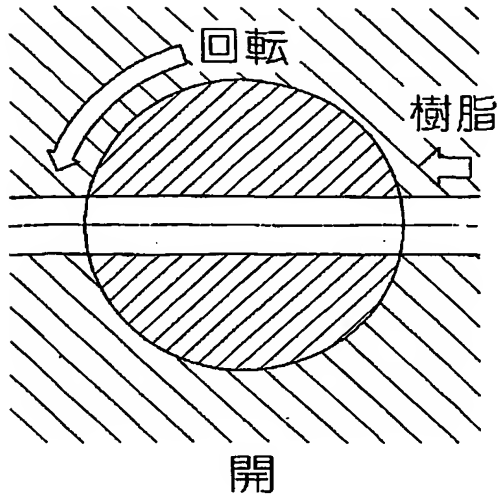
【図 12】



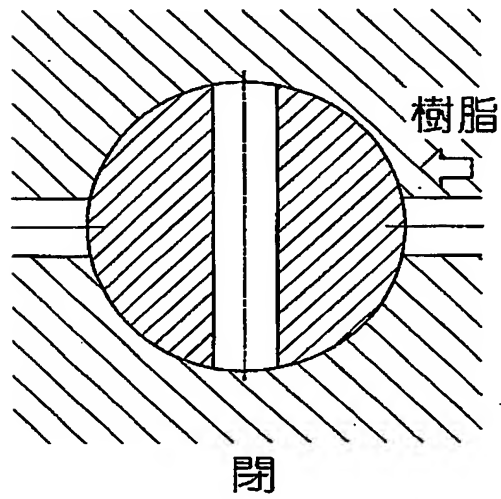
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 成形条件を変化させても樹脂成形品の成形収縮率には大きな乱れが生じない、即ち樹脂成形品の寸法の乱れが生じない樹脂成形品の製造方法を提供すること。

【解決手段】 樹脂成形品の成形収縮率を一定範囲内に設定して製造した金型のキャビティに、摂氏180度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、前記溶融樹脂に一定範囲内の流体を注入して樹脂成形品を製造する。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-101965
受付番号	50300567884
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成15年 4月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 4月 4日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 0 1 9 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 5 1 2 8 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

三重県鈴鹿市伊船町 1 9 0 0 番地

氏 名

鈴鹿富士ゼロックス株式会社